

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ БІОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ¹

І. М. Бурлакова, канд. екон. наук;

О. В. Кубатко, канд. екон. наук;

Є. І. Зябіна, студент,

Сумський державний університет,

вул. Римського-Корсакова, 2, Суми, 40007, Україна,

E-mail: Burlakova_im@mail.ru

У статті досліджено сучасний стан та перспективи використання біогазових технологій в органічному виробництві. Проведено аналіз еколого-економічної ефективності застосування біогазових установок на прикладі фермерського господарства.

Ключові слова: *еколого-економічний потенціал, еколого-економічна ефективність, біогаз, органічне виробництво, біоенергетика.*

ВСТУП

Перехід до екологічно-зрівноваженого розвитку – це довготривалий і складний процес пошуку взаємовідносин між суспільством та природним середовищем, між екологічною та економічною системами. Значна кількість сучасних екологічних проблем виникає через локальне нагромадження органічних відходів, кількість яких часто перевищує можливості природного потенціалу щодо їх асиміляції. Одним зі шляхів утилізації сільськогосподарських відходів є біогазова технологія, яка дає змогу разом із розв'язанням екологічних проблем отримувати високоефективні органічні добрива та енергію у вигляді біогазу. Біогазова установка дає змогу переробляти різні види органічної сировини в добрива і енергію.

Необхідність розв'язання екологічних проблем з одночасним підвищенням еколого-економічної ефективності процесів виробництва і споживання обумовлюють необхідність проведення комплексного аналізу еколого-економічного потенціалу сільського господарства з огляду на його біомасовий, і, відповідно, енергетичний потенціал.

Вивченню проблем еколого-економічної ефективності у процесах виробництва та споживання товарів та послуг присвячено праці багатьох вчених, а саме: І. О. Александрова, О. Ф. Балацького, Т. П. Галушкіної, Б. Вігона, Б. М. Данилишина, А. Ю. Жулавського, В. С. Кравціва, Л. Г. Мельника, С. К. Кіма, Є. В. Мішеніна, О. М. Теліженка, І. М. Потравного, Г. Т. Одума, І. М. Синякевича, Л. Хенса та ін.

Подальшого удосконалення потребує аналіз еколого-економічного потенціалу використання біогазових установок у сільському господарстві як сукупності можливостей задоволення енергетичних потреб та отримання позитивних економічних та екологічних ефектів на різних рівнях функціонування еколого-економічних систем.

ПОСТАВЛЕННЯ ЗАВДАННЯ

Головною метою статті є дослідження стану і перспектив використання біогазових технологій у сільському господарстві з метою підвищення

¹Під науковим керівництвом д-ра екон. наук, проф. Л. Г. Мельника

еколого-економічної ефективності функціонування еколого-економічних систем.

РЕЗУЛЬТАТИ

Біомаса вважається одним із найбільш перспективних альтернативних джерел енергії сучасності. Світові ресурси біомаси оцінюються енергетичним еквівалентом в $152,424 \times 10^{13}$ кВт·год/рік, що в 16 разів більше від нинішніх світових обсягів загального споживання електричної та теплової енергії. Найчастіше біомаса використовується в якості твердого палива, зокрема для заміни вугілля. Спалювання біомаси є найбільш простою і найменш капіталоемною технологією. Таке використання біомаси після чергового зростання цін на природний газ стало реальною альтернативою його імпорту, але цьому поки що протистоїть відсутність ефективних техніки і організації збору, переробки і зберігання різних видів біомаси, їх підготовки в пакети чи гранули для зручності використання. Водночас, все більшого поширення нині набувають технології використання біомаси шляхом її конверсії на більш ефективніші енергоносії, зокрема на біогаз, біодизельне моторне паливо, піролізний та генераторний газ, спиртові моторні палива. Серед енергоносіїв, отриманих із біомаси, за комплексною оцінкою, особливо за врахування нинішньої кон'юнктури цін на паливно-енергетичні ресурси, найбільш перспективним для України є біогаз [1].

З лютого 2011 року Україна стала членом Європейського Енергетичного Співтовариства, метою діяльності якого є лібералізація енергетичних ринків та запровадження законодавчих норм Європейського Союзу у галузях електроенергетики, газу, охорони навколишнього середовища і поновлюваних джерел енергії. Україна як член Європейського Енергетичного Співтовариства повинна виконати вимоги щодо недискримінаційного доступу біогазу до газової системи з урахуванням відповідних норм та стандартів до якості газу [2].

У липні 2010 року був прийнятий Закон України «Про засади функціонування ринку природного газу», відповідно до ст. 7 якого всі суб'єкти ринку природного газу мають рівні права доступу до Єдиної газотранспортної системи України [3]. Закон не містить жодних положень, які б стосувалися доступу до газотранспортної системи виробників біогазу, що позбавляє цих суб'єктів можливостей бути повноцінними суб'єктами ринку природного газу. Біогаз визначено в ст. 1 Закону України «Про альтернативні види палива» як газ, отриманий з біомаси, що використовується як паливо. В Законі також містяться загальні положення щодо організаційно-економічних заходів щодо стимулювання виробництва (видобутку) та споживання альтернативних видів палива [4]. Розроблення чітких цілей і механізмів стимулювання використання біогазових технологій сприяло би прискоренню розвитку біоенергетики та переходу до екологічно-зрівноваженого розвитку в Україні.

Біогазова установка (БГУ) – це обладнання, яке дає змогу переробляти різні види органічної сировини в енергію у вигляді біогазу та у високоєфективні органічні добрива. Варто зазначити, що застосування біогазового обладнання сприяє розв'язанню низки екологічних проблем, таких як: ерозія ґрунтів, забруднення водоймищ, викиди вуглекислого газу в атмосферу тощо. Основні тенденції в розробці та виготовленні біогазових установок за кордоном такі:

– закордонні фірми не виготовляють стандартних типорозмірних рядів, а розробляють для кожного господарства проекти біогазових комплексів, виготовляють відповідну елементну базу (метантенки, енергетичні блоки) і збирають біогазові комплекси;

– біогазові установки виготовляють комплексними, починаючи з ферментації рідких органічних відходів і закінчуючи виробництвом електроенергії;

– для збільшення виробництва біогазу з вихідної маси німецькі фірми почали спеціально вирощувати й доставляти в метантенки подрібнену рослинну масу (для цього використовують весь біологічний урожай кукурудзи).

Завдяки своїм перевагам біогаз стає популярним джерелом енергії і починає активно використовуватися у Сполучених Штатах Америки. Протягом року Сполучені Штати споживають 147 трлн. біотехнологічної енергії зі "звалищного газу", що складає близько 0,6 % від загального споживання природного газу. Крім того, метан біогазу був випробуваний, щоб довести, що він може скоротити 99 млн тонн викидів парникових газів або близько 4 % парникових газів, що виробляються у Сполучених Штатах [5].

Німеччина на сьогодні є найбільшим виробником біогазу в Європі, оскільки вона є лідером ринку в технології його виготовлення. У Німеччині близько 80 фірм займаються виробництвом біогазових установок, наприклад, PlanET Biogastechnick GmbH, Zorg, Agrikomp GmbH, Frings-Biotte, Agraferm Technologies AG, EnviTec Biogas, Archea Biogastechologie GmbH, Probitech GmbH тощо. Протягом року здійснюється випуск близько 6000 біогазових установок, що працюють по всій країні. Зазвичай біогазові установки безпосередньо пов'язані з ТЕЦ, які виробляють електроенергію за рахунок спалювання біологічного метану, електрична потужність якої потім подається до державної енергосистеми. Середня річна електрична потужність цих електростанцій в Німеччині складає 2300 МВт, що становить близько 13% від загального виробітку поновлюваної електроенергії, а площі енергетичних культур для виробництва біогазу складають 800 000 га [6].

Слід зазначити, що 25–30 років тому в Україні відбувались активні процеси розробки та виготовлення біогазових установок. На біогазових полігонах було змонтовано та випробувано ряд експериментальних зразків вітчизняного біогазового обладнання. Ці процеси не набули подальшого розвитку через відсутність у складі біогазових установок енергетичних блоків, велику частку в балансі виробленої енергії витрат на виконання технологічного процесу, тобто низьким ККД установок і браком дієвого екологічного законодавства.

Основним бар'єром на шляху до розвитку біогазових установок в Україні є те, що наявні в Україні біогазові установки мають незначну питому величину виходу біогазу. Це пов'язано насамперед із тим, що їхні конструкції не передбачають ефективного перемішування збродженої маси, інокуляції вхідної маси, утримання анаеробної мікрофлори в метантенку. Питання теплової ефективності біогазових установок та економічної ефективності використання збродженої біомаси поки що не вирішено для установок промислового масштабу [7].

У концепції розвитку технічної біоенергетики в Україні чільне місце посідає проблема використання енергії із соломи. Котли на соломі в Україні

виробляють ПАТ “ЮТЕМ” (Київ), ПАТ “Могилівський машзавод ім. С. М. Кірова”, ПрАТ “Порцелакінвест” (Київ), ПАТ “Макагротех” (м. Макарів, Київської обл.). ПАТ “ЮТЕМ” виробляє котли за ліцензією данської компанії “ЮТЕМ” потужністю від 150 до 860 кВт, які пристосовані для використання пресованої соломи у великих рулонах і паках. Котли “ЮТЕМ” призначено для опалення ферм, теплиць, шкіл та інших об'єктів [8].

Біогазова установка призначена для безвідхідної, екологічно чистої переробки органічних відходів усіх видів господарства (у тому числі обробної промисловості та комунального господарства) або енергетичних культур у біогаз, а також у гігієнічно і хімічно чисті рідкі чи сухі добрива. Для керування установкою достатньо одного робітника на дві години на день. Цей робітник контролює процес за допомогою комп'ютера, а також забезпечує подачу біомаси.

Переваги БГУ наступні:

1. Біогаз. В процесі безкисневого бродіння із біовідходів виробляється біогаз. Цей газ може використовуватись як звичайний природний газ для приготування їжі та обігріву. На сьогоднішній день ціна природного газу в Україні з доставкою до споживача складає близько 275 €/1000 куб. м, і, як відомо, вона постійно зростає. Ціна ж на біогаз в перерахунку на енергетичну цінність становить лише 150 €/1000 куб. м., тому альтернативою створення газопроводів може стати встановлення біогазових установок [9].

2. Електроенергія. Одним із суттєвих факторів, що значно впливає на зниження рентабельності підприємства, є постійне зростання ціни на електроенергію, що на сьогодні становить 0,084 €/кВт. При спалюванні 1 куб. м біогазу в теплоелектрогенераторі можна виробити 2 кВт/год. електроенергії. Отже, маючи біогазову установку, громада зможе повністю або частково забезпечити свої потреби в електроенергії, при цьому витрати будуть залишатися приблизно однакові [10].

3. Тепло. Тепло, отримане від охолодження теплообмінника силової установки можна використовувати для обігріву ферми, будинків, сушіння насіння, підігріву води для утримання худоби. Поряд з біогазовими установками можна встановлювати теплиці.

4. Добрива. Звичайний гній неефективно використовувати в якості добрива протягом 3 років. Після біогазової установки добрива можна використовувати відразу ж, адже маса, що перебродила, - це готові екологічно чисті рідкі або після сепарування, тверді біодобрива (гумус) без нітратів, насіння бур'янів та патогенної мікрофлори. В звичайному гної мінералізація складає приблизно 40 % і мінерали зв'язані з органікою, тому засвоюються рослинами гірше, а в перебродженій масі мінералізація складає 60 % і мінерали переходять у форму, доступну рослинам. При використанні таких збалансованих біодобрив врожайність підвищується на 30-50 %.

Вартість твердих біодобрив такої якості на сьогоднішній день в Україні в середньому становить 0,075 €/кг, тобто 75 €/т, а ціна на рідкий біогумус дорівнює 3 €/куб. м. [8].

5. Утилізація або очищення. При використанні звичайних відстійників, смітників та лагун фільтрат часто потрапляє в ґрунтові води. Однією із переваг біогазової установки є те, що вона виконує роль очисних споруд, знижує хімічне та бактеріологічне забруднення ґрунту, води,

повітря та переробляє органічні відходи на нейтральні мінералізовані продукти.

6. Метан. Слід також наголосити, що біогазові установки вловлюють біогаз, переважно метан, який виділяється в атмосферу в сучасних системах переробки гноевих стоків ферм, а його спалювання запобігає потраплянню цього газу в атмосферу, скорочуючи викиди парникових газів, на що зобов'язалась Україна, ратифікувавши Кіотський протокол. Варто також мати на увазі, що скраплений метан (природний газ, біогаз) є повноцінним заміником моторного пального для автотракторної техніки та інших видів транспортних засобів.

Таким чином, еколого-економічний потенціал використання біогазових технологій можна розглядати як сукупність характеристик, показників і властивостей, що дозволяють оцінити можливості підприємств, галузей або народного господарства із забезпечення задоволення потреб у енергетичних та інших ресурсах та отриманні додаткових економічних та екологічних ефектів (переваг). Схематично структура еколого-економічного потенціалу представлена на рисунку 1.

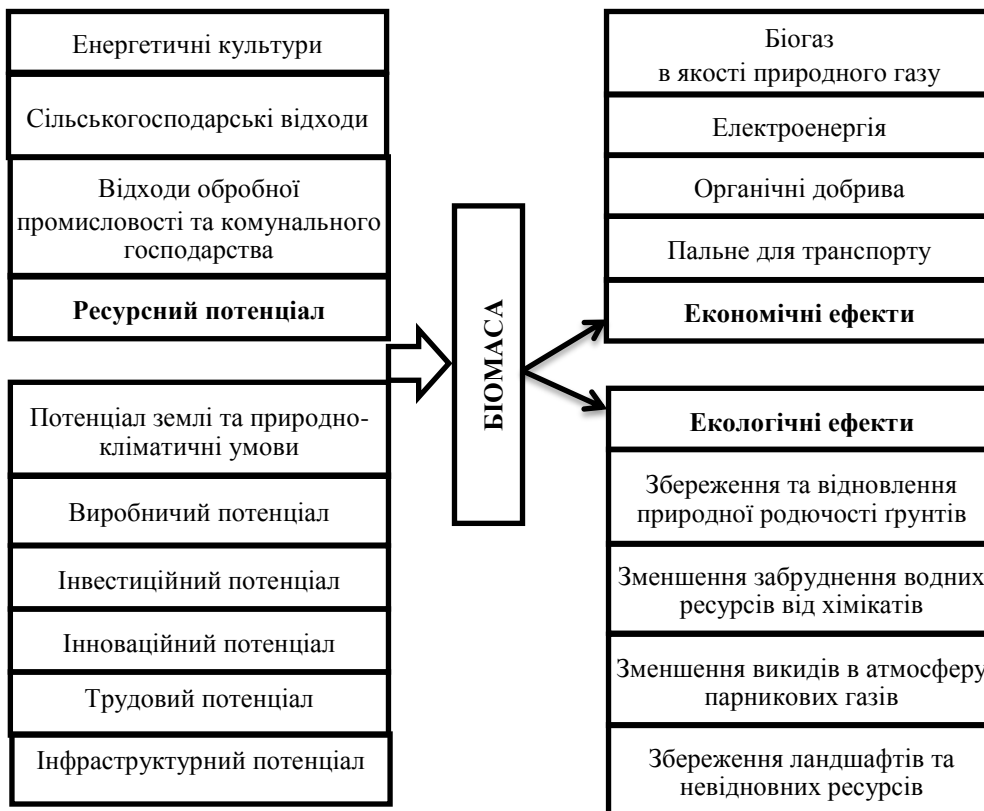


Рисунок 1 - Структура еколого-економічного потенціалу використання біогазових технологій

Еколого-економічну ефективність БГУ було досліджено на прикладі фермерського господарства. Встановлення біогазової установки, яка перероблятиме 21 900 м³ гною, може забезпечити отримання 480 000 м³/рік біогазу, 21 400 т/рік біодобрив та 525 600 кВт електроенергії.

Витрати включають капітальні витрати на будівництво у розмірі 730 000 €, амортизаційні витрати, витрати на обслуговування реактора та електрогенератора, оплату праці персоналу та витрати на сировину (в сумі складають 105 391 €).

Основними показниками ефективності впровадження БГУ є:

- чистий прибуток для запропонованого варіанту біогазової установки з реактором бродіння та теплоелектрогенератором на 60 кВт/год. становитиме 294 484 € без урахування прогнозу підвищення цін, при цьому термін окупності даного проекту установки складає 2,5 років;
- з урахуванням прогнозів середнього підвищення цін на енергоносії значення чистого прибутку збільшується до 351167 €, при цьому термін окупності даного устаткування зменшується до 2,1 років.

Проект є також вигідним завдяки економії коштів, що витрачаються фермерським господарством на оплату рахунків за використаний газ, електроенергію, тепло та придбані добрива. Одночасно відбувається попередження виникнення збитків у народному господарстві, пов'язаних з деградацією земель, зменшенням їх природної родючості, забрудненням водних басейнів та питної води токсичними хімікатами, атмосфери парниковими газами, населення отримує екологічно чисті продукти харчування.

ВИСНОВКИ

Використання біогазового обладнання приносить подвійний позитивний ефект.

Економічні позитивні ефекти можуть бути отримані за такими напрямками: незалежність від промислових хімікатів; зменшення енергоємності агровиробництва; суттєве зниження виробничих витрат; розвиток місцевих, національних та міжнародних ринків органічної продукції; сприяння справедливій міжнародній торгівлі; нові перспективи для малих фермерських господарств та сільських громад.

Екологічні позитивні ефекти можуть бути отримані за такими напрямками: мінімізація негативного впливу на довкілля через запобігання деградації земель (ерозії, підвищеної кислотності, засоленості), збереження та відновлення їхньої природної родючості; припинення забруднення водних басейнів і підземних вод, очищення джерел питної води від токсичних хімікатів; зменшення викидів в атмосферу парникових газів та зв'язування вуглецю; збереження біорізноманіття та генетичного банку рослин і тварин; здорові, екологічно чисті та повноцінні продукти харчування.

Використання БГУ в сільськогосподарському виробництві нашої країни ускладнюється через існування низки негативних факторів, таких як недостатня підтримка фермерів-підприємців державою (неудосконалені дотації, субсидії, кредитування), що знижує наявні можливості розвиватися інтенсивним шляхом, високі ставки по банківським кредитам, екстенсивне сільське господарство та соціальний занепад сільських поселень. Реформування сільськогосподарської галузі та запровадження відповідних державних програм сприятимуть розвитку біотехнологій та підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної продукції органічного виробництва на світовому ринку.

SUMMARY

ECOLOGO-ECONOMIC POTENTIAL OF BIOGAS PLANTS IN AGRICULTURE

I. Burlakova, O. Kubatko, Y. Zyabina,
Sumy State University,
2, Rîmskogo-Korsakova Str., 40007, Sumy, Ukraine
E-mail: Burlakova_im@mail.ru

This paper investigates current state and prospects of biogas plants usage in organic production. An analysis of ecologo-economic efficiency of biogas plants usage was done on the example of a farm.

Keywords: ecologo-economic potential, ecologo-economic efficiency, biogas, organic production, bioenergy.

РЕЗЮМЕ

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

И. М. Бурлакова, А. В. Кубатко, Е. А. Зябина,
Сумский государственный университет,
ул. Римского - Корсакова, 2, Сумы, 40007, Украина
E-mail: Burlakova_im@mail.ru

В статье исследовано современное состояние и перспективы использования биогазовых установок в органическом производстве. Проведен анализ эколого-экономической эффективности применения биогазовых установок на примере фермерского хозяйства.

Ключевые слова: эколого-экономический потенциал, эколого-экономическая эффективность, биогаз, органическое производство, биоэнергетика.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Энергетичний потенціал біомаси в Україні / [П. І. Лакида (голов. ред.), Г. Г. Гелетуха, Р. Д. Василюшин та ін.]. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 28 с.
2. Шульц Р. Виробництво і використання біогазу в Україні / Р. Шульц. – К.: Бізнес-центр «Євразія», 2012. – 40 с.
3. Закон України «Про засади функціонування ринку природного газу» від 8 липня 2010 р. № 2467-VI / Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2010. – № 48. – С. 566.
4. Закон України «Про альтернативні види палива» від 14 січня 2000 р. № 1391-XIV/ Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000. – № 12. – С. 94.
5. Biodiesel Benefits and Considerations / U.S. Department of Energy [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.afdc.energy.gov/fuels/biodiesel_benefits.html. – Загол. з екрана.
6. The Official Information Portal on Anaerobic Digestion [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.biogas-info.co.uk. – Загол. з екрана.
7. Альтернативна енергетика [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.moesonce.com. – Загол. з екрана.
8. Біопаливо – альтернатива газу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : www.ecoclub.kiev.ua. – Загол. з екрана.
9. Економічна політика України / Міністерство економічного розвитку і торгівлі України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.me.gov.ua/control/uk/publish/category/main?cat_id=133291. – Загол. з екрана.
10. Світло кожному дому / ПАТ «Сумнобленерго» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.soe.com.ua>. – Загол. з екрана.

Надійшла до редакції 8 грудня 2013 р.